

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. März 2001 (22.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/19648 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60R 21/01

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03083

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. September 2000 (06.09.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 43 384.4 10. September 1999 (10.09.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KÖHLER, Thorsten
[DE/DE]; Franz-von-Taxis-Ring 2, 93049 Regensburg
(DE). ERTL, Ludwig [DE/DE]; Effnerstr. 8A, 85049 In-
golstadt (DE). ZITTLAU, Dirk [DE/DE]; Kastanienweg
9A, 92348 Stöckelsberg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

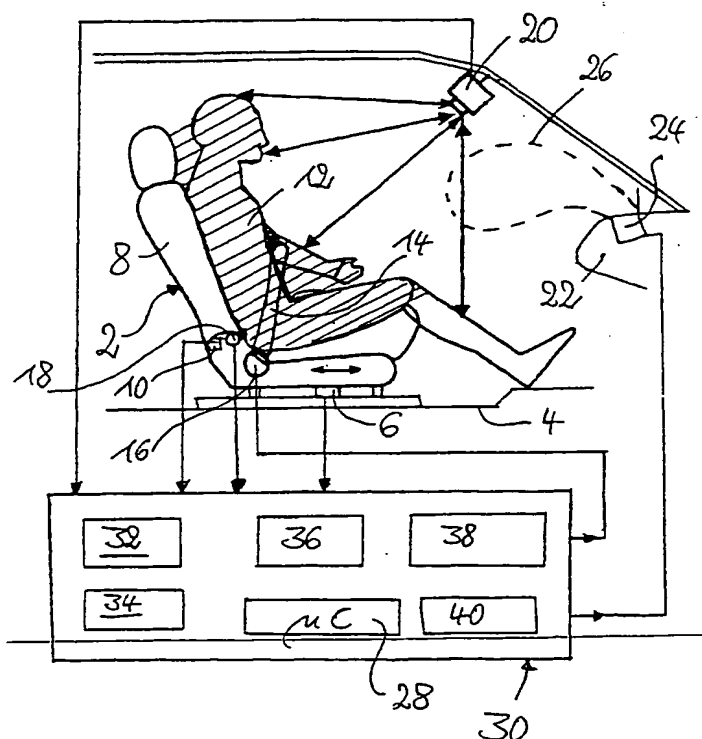
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING THE OPERATION OF AN OCCUPANT-PROTECTION DEVICE
ALLOCATED TO A SEAT, IN PARTICULAR, IN A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM STEUERN DES BETRIEBS EINER EINEM SITZ ZUGEORD-
NETEN INSASSENSCHUTZVORRICHTUNG, INSBESONDERE IN EINEM KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for controlling the operation of an occupant-protection device which is allocated to a seat, in particular, in a motor vehicle. According to the invention, three-dimensional surface image data of the position of an unoccupied seat (2) and a seat occupied by an object (12) is created using an image-forming procedure which operates in three dimensions. The volume which is occupied by a person (12) on the seat (2) is determined by subtracting the two sets of image data from one another, in such a way that an occupant-protection device (16, 24) allocated to the seat can be controlled in accordance with the position and the volume or weight of the person.

(57) Zusammenfassung: Mit Hilfe eines dreidimensional arbeitenden bildgebenden Verfahrens werden dreidimensionale Positionsoberflächenbilddaten eines unbelegten Sitzes (2) und eines mit einem Gegenstand (12) belegten Sitzes erzeugt. Durch Subtrahieren der beiden Bilddaten voneinander wird das Volumen einer auf dem Sitz (2) befindlichen Person (12) ermittelt, so daß eine dem Sitz zugeordnete Insassenschutzvorrichtung (16, 24) in Abhängigkeit von der Position und dem Volumen bzw. Gewicht der Person gesteuert werden kann.

BEST AVAILABLE COPY

WO 01/19648 A1



Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Steuern des Betriebs einer einem Sitz zugeordneten Insassenschutzvorrichtung, insbesondere in einem Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern des Betriebs einer einem Sitz zugeordneten Insassenschutzvorrichtung, insbesondere in einem Kraftfahrzeug.

10

In den letzten Jahren haben sich Insassenschutzsysteme, wie Airbags und/oder Gurtstraffer usw., als Standardsicherheitsausrüstung von Kraftfahrzeugen durchgesetzt. Mit zunehmender Verbreitung dieser Systeme sind auch Fälle aufgetreten, bei denen insbesondere das Aufblasen eines Airbags zu Verletzungen geführt hat, weil Informationen über die Art der Sitzbelegung sowie die Position einer auf dem Sitz befindlichen Person und deren charakteristische Merkmale, wie beispielsweise das Gewicht, fehlten. Der Aufblasvorgang des Airbags wird daher derart ausgelegt, daß eine erwachsene, angeschnallte Person bei einem Unfall nicht bis auf einen harten Gegenstand, beispielsweise das Armaturenbrett oder das Lenkrad durchschlägt. Befindet sich der Kopf der Person zum Zeitpunkt der Auslösung des Airbags zu dicht am Lenkrad oder dem Armaturenbrett (out-off-position), kann diese Auslegung zu Verletzungen führen.

Zur Abhilfe für dieses Problem sind Systeme in Entwicklung, die mit Hilfe unterschiedlichster Verfahren mittlere Entfernungen in einem jeweils untersuchten Volumen messen und den Abstand zwischen dem Lenkrad oder dem Armaturenbrett und einer Person ermitteln, so daß der Airbag bedarfsgerecht ausgelöst und gezündet werden kann. Weiter gibt es Systeme, die mit Hilfe von Gewichtssensoren unterschiedlichster Bauart,

wie Sitzmatten, Dehnmeßstreifen usw., die Art der Sitzbelegung, insbesondere das Gewicht einer auf dem Sitz sitzenden Person als Auslöseparameter erfassen. Die Gewichtsmessung ist problematisch, da die verwendeten Sensoren zum Teil sehr aufwendig sind und deren Anbringung am Sitz schwierig ist. Außerdem sind die gewonnen Meßwerte nur schwer interpretierbar.

Aus der DE 19625890A1, von der in den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche ausgegangen wird, ist ein Steuerverfahren für eine Sicherheitseinrichtung eines Fahrzeugs bekannt, bei dem mittels einer optischen oder Infrarotkamera eine auf einem Sitz befindliche Person aufgenommen wird, um deren Haltung und Abmessungen zu erfassen. In einem elektronischen Steuergerät ist eine Tabelle gespeichert, die den Körpermaßen das Gewicht der jeweiligen Person zuordnet. Diese Zuordnung ist verhältnismäßig ungenau, da das Gewicht gleich großer Personen erheblich unterschiedlich sein kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäße Vorrichtung derart weiterzubilden, daß der Betrieb der Insassenschutzvorrichtung in verbesserter Weise an die jeweiligen Erfordernisse angepaßt werden kann.

Der das Verfahren betreffende Teil der Erfindungsaufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß wird danach das Volumen eines auf dem Sitz befindlichen Gegenstandes, insbesondere einer Person, ermittelt. Aus dem Volumen kann verhältnismäßig genau auf das Gewicht der Person geschlossen werden, so daß der Betrieb der Insassenschutzvorrichtung an dieses Gewicht angepaßt werden kann.

Die auf den Anspruch 1 rückbezogenen Unteransprüche bilden das erfindungsgemäße Verfahren in vorteilhafter Weise weiter.

- 5 Der auf die Vorrichtung gerichtete Teil der Erfindungsaufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst.

Die Merkmale des Anspruchs 9 sind auf eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gerichtet.

10

- Die Erfindung ist für jedwelche Arten von Insassenschutzvorrichtungen geeignet, die einem Sitz zugeordnet sind, beispielsweise Sitzen in Flugzeugen, in Booten, in allen Arten von Landfahrzeugen usw. Die Insassenschutzvorrichtung kann
15 eine Gurtstraffeinrichtung, eine Airbageinrichtung oder eine sonstige Einrichtung sein, die eine auf dem Sitz befindliche Person bei einem Unfall vor Verletzungen schützen soll.

- Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise und mit weiteren Einzelheiten erläutert.
20

Es stellen dar:

- 25 Fig. 1 eine schematische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Blockschaltbild und

Fig. 2 Skizzen zur Erläuterung der Erfindung.

- 30 Gemäß Fig. 1 ist ein Sitz 2, im dargestellten Beispiel der Beifahrersitz, an dem Boden 4 des Fahrzeugs längs verschieblich befestigt. Die Position des Sitzgestells ist mittels ei-

nes Sensors 6, beispielsweise eines mit einem Elektromotor zur Sitzverschiebung gekoppelten Potentiometers, erfaßbar.

Die Neigung der Sitzlehne 8 ist mittels eines Neigungssensors 10 erfaßbar.

Auf dem Sitz 2 sitzt eine Person 12, die mittels eines Sicherheitsgurtes 14 angeschnallt ist. Zur Spannung des Sicherheitsgurtes 14 ist eine an sich bekannte, beispielsweise elektrisch oder pyroelektrisch arbeitende Gurtspannvorrichtung 16 vorgesehen. Die Sitzbelegung kann mittels eines Belegungssensors 18 erfaßt werden, der als Sensormatte, Einzelsensor oder sonst wie ausgebildet sein kann.

Vor der Person 12 ist am Fahrzeughimmel über der Windschutzscheibe eine in Fig. 1 vergrößert dargestellte 3-D-Kameraeinrichtung zum Erzeugen von dreidimensionalen Positionsoberflächenbilddaten angebracht. Zur Erzeugung der dreidimensionalen Positionsoberflächenbilddaten können unterschiedlichste Entfernungsmessverfahren angewandt werden, beispielsweise Triangulationen mit Lichtschnitten, wobei die aufzunehmende Szene mit einem geeigneten Muster (z.B. Linien) beleuchtet wird und mit Hilfe einer Kamera, die die Szene unter einem Winkel betrachtet, eine Triangulation durchgeführt wird. Je nach Anzahl der Linien erhält man eine Menge von Punkten mit Entfernungswerten. Andere geeignete Verfahren sind stereoskopische Aufnahmeverfahren, Laserlichtlaufzeitmeßeinrichtungen usw. Bei laufzeitmessenden Verfahren kann beispielsweise die Szene von einer zentralen Lichtquelle aus beleuchtet werden und das auf ein Photodiodenarray fallende, von der Szene reflektierte Licht, wird richtungsselektiv ausgewertet, so daß ein dreidimensionales Oberflächenbild erzeugt wird, das richtungsabhängig die Entfernung der Bild-

5

punkte von dem Photodiodenarray angibt. Unter Positionsoberflächenbilddaten werden Daten verbunden, die die Absolutposition eines Bildoberflächenpunktes relativ zu einem Bezugspunkt, d.h. Richtung und Entfernung, angeben bzw. enthalten.

5

Vor dem Beifahrersitz ist in einem Armaturenbrett 22 eine in ihrem Aufbau an sich bekannte Airbageinrichtung 24 vorgesehen, deren sich entfaltender Airbag 26 gestrichelt angedeutet ist. Die Airbageinrichtung 24 enthält beispielsweise mehrere
10 Zündpillen- und Gasgeneratoren, die selektiv zündbar sind, so daß die Aufblasgeschwindigkeit und/oder der Druck, bis zu dem sich der Airbag 26 aufbläst, steuerbar sind.

Eingänge eines elektronischen Steuergerätes 30, das einen Mikroprozessor 28 mit zugehörigen Speichereinrichtungen enthält
15 und in seinem Aufbau und in seinen Grundfunktionen an sich bekannt ist, sind mit der 3-D-Kameraeinrichtung 20, dem Neigungssensor 10, dem Sitzbelegungssensor 18, dem Sensor 6 sowie gegebenenfalls weiteren, nicht dargestellten Sensoren,
20 wie Beschleunigungssensoren usw., verbunden. Ausgänge sind mit der Airbageinrichtung 24 und der Gurtspannvorrichtung 16 verbunden.

Das Steuergerät 30 enthält eine Einrichtung 32 zum Speichern
25 von der 3-D-Kameraeinrichtung 20 aufgenommenen, elektronischen Positionsoberflächenbilddaten, einen Speicher 34 zum Speichern von einprogrammierbaren Tabellen, eine Vergleichseinrichtung 36, eine Auswerteeinrichtung 38 zum Erzeugen von Ausgangssignalen und eine Sensorsignalerfassungseinrichtung
30 40.

6

Die als Funktionsblöcke dargestellten Einrichtungen innerhalb des Steuergerätes 30 können Hardware- und Softwaremäßig in unterschiedlicher Weise aufgeteilt sein.

5 Die Funktion des beschriebenen Systems ist folgende:

Ein dreidimensionales Positionsoberflächenbild des unbelegten Sitzes 2 kann beispielsweise dadurch erzeugt werden, daß von der 3-D-Kameraeinrichtung 20 ein Bild der nicht belegten Sitz-
10 zoberfläche aufgenommen wird. Je nach Aufbau der Kameraeinrichtung ist das dreidimensionale Positionsoberflächenbild ein Punktrasterbild 42 gemäß Fig. 2, dessen Punkte in einem beispielsweise auf einen Punkt der Kameraeinrichtung 20 bezogenen Koordinatensystem hinsichtlich ihrer Richtung und ihres
15 Abstandes bekannt sind. Anhand der einzelnen Bildpunkte wird der nicht belegte Fahrzeugsitz mit Gitternetzlinien überzogen, die sich in den Bildpunkten schneiden und die einer interpolierende, näherungsweise Erfassung der gesamten Oberfläche des Sitzes erlauben. Damit sichergestellt ist, daß der
20 Sitz zum Zeitpunkt der Aufnahme nicht belegt ist, erfolgt eine Aufnahme nur, wenn der Belegungssensor 18 ein die Nichtbelegung des Sitzes anzeigendes Signal erzeugt. Zusätzlich wird die Position des Sitzes bei der Erzeugung des Positionsoberflächenbildes 42 anhand der Ausgangssignale der Sensoren 6
25 und 18, die von der Sensorerfassungseinrichtung 40 ausgelesen werden, festgehalten. In dem Bilddatenspeicher 32 steht somit ein dreidimensionales Positionsoberflächenbild zur Verfügung, das die Position jedes Oberflächenpunktes des nicht belegten Sitzes bezüglich eines fahrzeugfesten Koordinatensystems an-
30 gibt.

Das dreidimensionale Positionsoberflächenbild 42 kann auch dadurch erzeugt werden, daß Daten eines Oberflächenbildes der

Sitzlehne und des Sitzkissens im Datenspeicher 34 abgelegt werden, die Relativpositionen der Oberflächenpunkte zueinander enthalten und auf Bezugswerte des Ausgangssignals des Neigungssensors 10 und des Verschiebungssensors 6 bezogen sind. Für jeweilige Werte der Ausgangssignale des Verschiebungssensors 6 und des Neigungssensors 10 können Daten erzeugt werden, die einem dreidimensionalen Positionsoberflächenbild 42 des Sitzes 2 entsprechen, die dann aus den vorge speicherten Oberflächenbilddaten und den Ausgangssignalen der Sensoren 6 und 10 errechnet und im Speicher 32 abgelegt werden.

Mit der 3D-Kameraeinrichtung 20 wird ein dreidimensionales Positionsoberflächenbild des mit der Person 12 belegten Sitzes aufgenommen, das in Fig. 2 mit 44 bezeichnet ist. Dieses Bild wird vorteilhafterweise in kurzen Zeitabständen aufgenommen, so daß es ständig verfügbar ist. Das Positionsoberflächenbild kann im Falle eines sich ankündigenden Unfalls, beispielsweise bei einer über einem vorbestimmten Wert liegenden Fahrzeugverzögerung mit einem gegebenenfalls veränderten Auswertealgorithmus, der rascher oder genauer arbeitet, erzeugt werden.

Durch Subtraktion der dreidimensionalen Positionsoberflächenbilddaten des Bildes 42 von den Daten des Bildes 44 in der Vergleichseinrichtung 36 läßt sich das dreidimensionale Oberflächenbild 46 erzeugen, aus dem das Volumen der auf dem Sitz sitzenden Person (in Fig. 1 gestrichelt) errechenbar ist.

Es versteht sich, daß beim Subtrahieren des Bildes 42 vom Bild 44 überprüft wird, ob sich der Sitz bei der Aufnahme des Bildes 44 in der gleichen Position wie bei Aufnahmen des Bildes 42 befindet. Ist dies nicht der Fall, so wird anhand

8

der Ausgangssignale der Sensoren 6 und 10 das Positionsoberflächenbild des unbelegten Sitzes in das Positionsoberflächenbild umgerechnet, das dem Sitz in der belegten Position entspricht, in der das Bild 44 aufgenommen ist.

5

Um Oberflächenveränderungen des unbelegten Sitzes zu berücksichtigen, wie sie bei Belegung des Sitzes mit der Person 12 auftreten, können in der Vergleichseinrichtung 36 entsprechende Korrekturalgorithmen abgelegt sein.

10

Aus den Oberflächenbilddaten 46 kann das Volumen und daraus anhand vorbestimmter Tabellen das Gewicht der Person berechnet werden, so daß in der Auswerteeinrichtung 38 Signale errechnet werden können, die die Airbageinrichtung 24 und/oder die Gurtspannvorrichtung 16 entsprechend der Position und/oder dem Gewicht der Person 12 auslösen und steuern.

In dem Datenspeicher 34 können des weiteren Bildmuster abgelegt sein, die beispielsweise einen Kindertragkorb, einen Kindersitz, einem Kind, einer mittelgroßen Person, einer dicken Person, einer dünnen Person usw. entsprechen und anhand derer das Oberflächenbild 46 kategorisiert werden kann, so daß die Sicherheitseinrichtungen entsprechend der jeweils ermittelten Kategorie ausgelöst oder erforderlichenfalls nicht ausgelöst wird. Es versteht sich, daß auch die Volumina bei festgestellten Personen in unterschiedliche Klassen eingeteilt sein können, so daß die Sicherheitseinrichtungen den jeweiligen Volumen- bzw. Gewichtsklassen entsprechend eingeteilt werden können. Eine Feinkategorisierung, beispielsweise kleine Person mit großem Volumen oder große Person mit kleinem Volumen läßt unterschiedliche Zuordnungen zwischen Volumen und Gewicht möglich werden, so daß die Auslösung verhält-

nismäßig genau auf die jeweilige Person abgestimmt werden kann.

Die Anordnung kann in unterschiedlichster Weise abgeändert
5 werden. Beispielsweise können im Bereich des Fahrzeughimmels
mehrere 3-D-Kameraeinrichtungen angeordnet werden, mit denen
die Positionsoberflächenbilder aus unterschiedlicher Perspek-
tive aufgenommen werden können, so daß eine genauere Volumen-
bestimmung möglich ist.

10

Mit der Erfindung ist es möglich, sowohl den Abstand Auf-
schlag-gefährdeter Teile, beispielsweise des Kopfes, von har-
ten Gegenständen, als auch die Volumina und damit die Gewich-
te der zu schützenden Personen genau festzustellen, so daß
15 ein wirksamer Insassenschutz möglich ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern des Betriebs einer einem Sitz zu-
5 zugeordneten Insassenschutzvorrichtung, insbesondere in einem
Kraftfahrzeug,
bei welchem Verfahren die Position und geometrische Abmessun-
gen eines auf dem Sitz befindlichen Objektes, insbesondere
einer Person, ermittelt werden und der Betrieb einer dem Sitz
10 zugeordneten Insassenschutzvorrichtung abhängig von der Posi-
tion und den geometrischen Abmessungen des Gegenstandes ge-
steuert werden,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein Volumen
des auf dem Sitz befindlichen Objektes ermittelt wird und der
15 Betrieb der Insassenschutzvorrichtung abhängig von dem Volu-
men gesteuert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Betrieb der Insas-
senschutzvorrichtung stufenweise verändert wird und die Stu-
20 fen wenigstens von dem ermittelten Volumen abhängen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Gestalt des
Volumens des auf dem Sitz befindlichen Objektes ermittelt
wird und die Insassenschutzvorrichtung abhängig von der Ge-
25 stalt gesteuert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, enthaltend
folgende Schritte
- Erzeugen eines dreidimensionalen Positionsoberflächenbil-
30 des der Sitz- und Lehnenfläche des unbelegten Sitzes,
- Erzeugen eines dreidimensionalen Positionsoberflächenbil-
des eines auf dem Sitz befindlichen Objektes,

- Ermitteln des Volumens des auf dem Sitz befindlichen Objektes durch Vergleichen der Positionsoberflächenbilder miteinander.

5 5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das dreidimensionale Positionsoberflächenbild des unbelegten Sitzes mittels eines bildgebenden Verfahrens erzeugt wird.

10 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Positionsoberflächenbild der Sitzfläche des unbelegten Sitzes aus einem dreidimensionalen Oberflächenbild des Sitzes und einem Signal erzeugt wird, das von wenigstens einem die Sitzposition erfassenden Sensors geliefert wird.

15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei die Nichtbelegung des Sitzes mittels eines Sitzbelegungssensors erfaßt wird.

20 8. Vorrichtung zum Steuern des Betriebs einer einem Sitz (2) zugeordneten Insassenschutzvorrichtung (16; 24), insbesondere in einem Kraftfahrzeug, enthaltend
eine Einrichtung (20, 32) zum Erzeugen von Positionsbilddaten eines auf dem Sitz befindlichen Objektes (12) und
eine Einrichtung (38) zum Ansteuern der Insassenschutzvorrichtung in Abhängigkeit von der Position und geometrischen
25 Abmessungen des auf dem Sitz befindlichen Objektes,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Einrichtung zum Erzeugen von Bilddaten eine Einrichtung
(20, 32) zum Erzeugen von elektronischen, dreidimensionalen
30 Positionsoberflächenbilddaten des unbelegten und des belegten Sitzes (2) ist,
daß eine Einrichtung (36) zum Vergleichen der Daten der dreidimensionalen Positionsoberflächenbilder (42, 44) des beleg-

ten und des unbelegten Sitzes vorgesehen ist, wodurch Bilddaten eines Oberflächenbildes (46) des auf dem Sitz befindlichen Objektes ermittelbar sind, aus dem das Volumen des Gegenstandes herleitbar ist, und

5 daß die Einrichtung (38) zum Ansteuern der Insassenschutzvorrichtung (16, 24) die Insassenschutzvorrichtung in Abhängigkeit von dem Volumen des auf dem Sitz befindlichen Objektes ansteuert.

10 9. Vorrichtung nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (34, 38) zum Erfassen der Gestalt des auf dem Sitz befindlichen Objektes anhand der Daten des dreidimensionalen Oberflächenbildes (46) zum Kategorisieren der erfaßten Gestalt entsprechend vorbestimmten Kategorien
15 und zum Erzeugen eines Categoriesignals, das der Einrichtung (38) zum Ansteuern der Insassenschutzvorrichtung (16, 24) zugeführt wird.

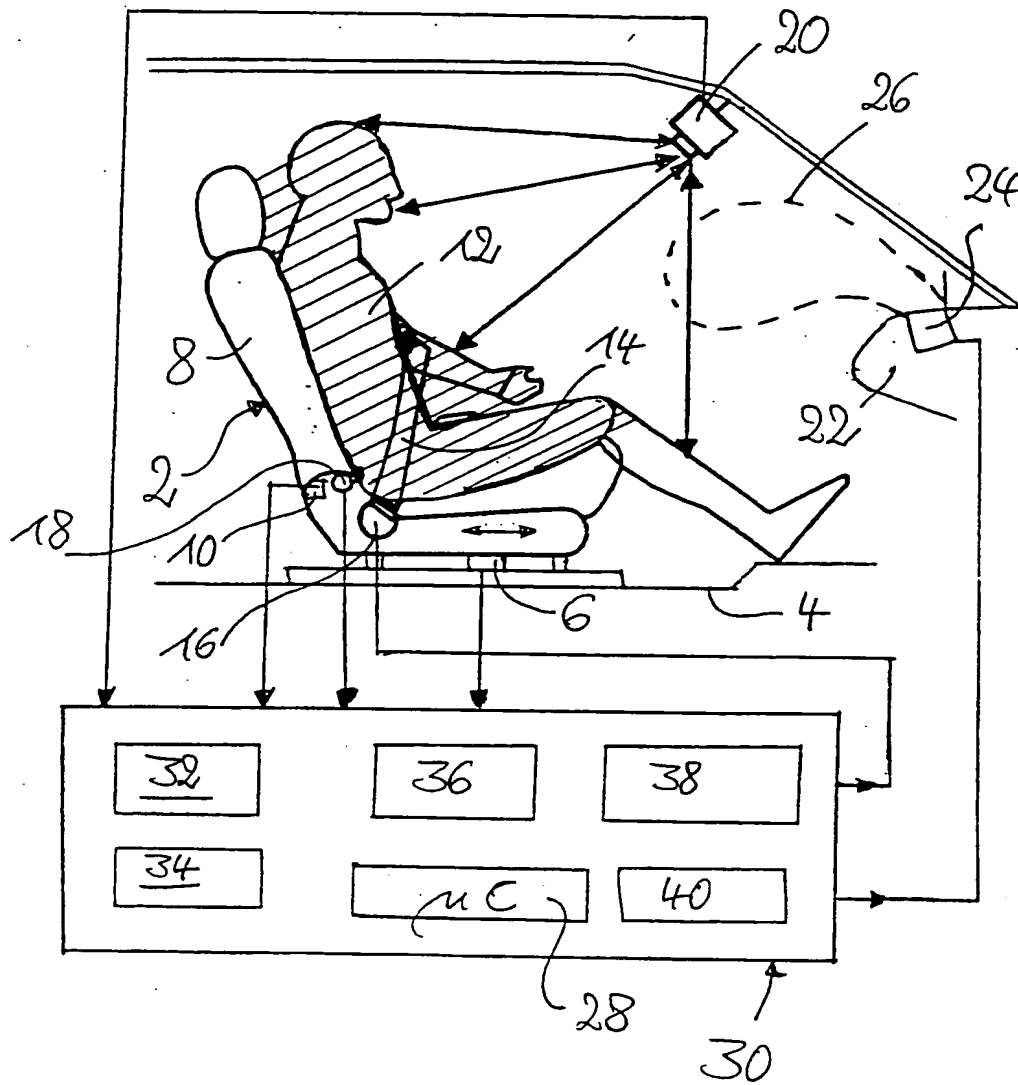


FIG 1

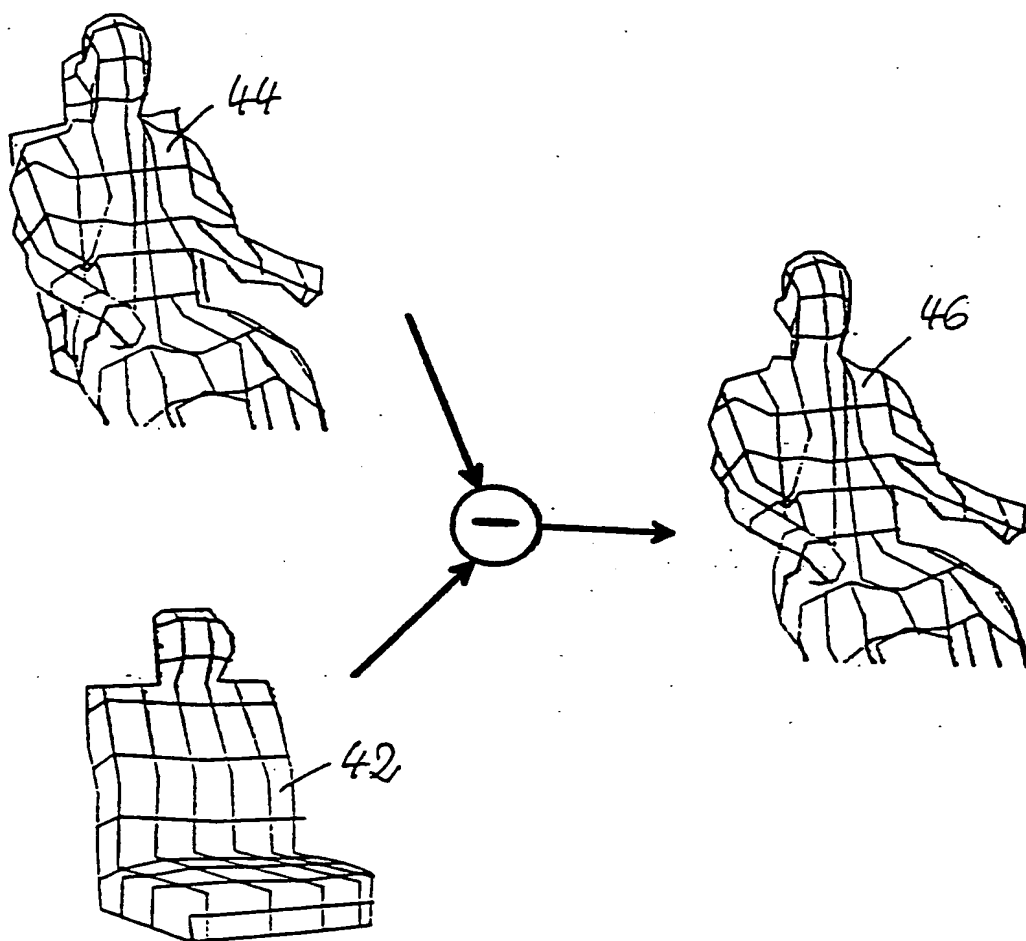


FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No.

PCT/DE 00/03083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60R21/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 57 595 A (SIEMENS AG) 1 July 1999 (1999-07-01)	1-5, 8, 9
Y	column 4, line 56 -column 5, line 54 figures 1, 4	6, 7
X	EP 0 885 782 A (EATON CORP) 23 December 1998 (1998-12-23)	1-5, 8, 9
	column 6, line 24 -column 7, line 18 column 8, line 53 -column 9, line 19 figures 1-6	
Y	R L PHEN ET AL: "Advanced Air Bag Technology Assessment - Final Report" OCCUPANT PROTECTION, April 1998 (1998-04), XP002137509 page 17, line 1 -page 25, line 20 figure 2	6, 7

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 November 2000

Date of mailing of the international search report

24/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Billen, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Application No

PCT/DE 00/03083

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19757595 A	01-07-1999	WO 9934235 A EP 1040366 A	08-07-1999 04-10-2000
EP 0885782 A	23-12-1998	JP 11015980 A	22-01-1999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60R21/01

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 57 595 A (SIEMENS AG) 1. Juli 1999 (1999-07-01)	1-5, 8, 9
Y	Spalte 4, Zeile 56 - Spalte 5, Zeile 54 Abbildungen 1, 4	6, 7
X	EP 0 885 782 A (EATON CORP) 23. Dezember 1998 (1998-12-23)	1-5, 8, 9
	Spalte 6, Zeile 24 - Spalte 7, Zeile 18 Spalte 8, Zeile 53 - Spalte 9, Zeile 19 Abbildungen 1-6	
Y	R L PHEN ET AL: "Advanced Air Bag Technology Assessment - Final Report" OCCUPANT PROTECTION, April 1998 (1998-04), XP002137509 Seite 17, Zeile 1 - Seite 25, Zeile 20 Abbildung 2	6, 7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. November 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Billen, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/DE 00/03083

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19757595 A	01-07-1999	WO 9934235 A	08-07-1999
		EP 1040366 A	04-10-2000
EP 0885782 A	23-12-1998	JP 11015980 A	22-01-1999

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.